



# 复合手术室医疗设备复合配置管理的应用及展望

王宏超<sup>①</sup>

[文章编号] 1672-8270(2016)04-0132-04 [中图分类号] R197.39 [文献标识码] A

**[摘要]** 如今的手术环境集成了复杂的成像和图像引导设备以及先进的无菌外科手术一体化技术, 这种设备高度先进, 技术高度集成, 学科高度的融合, 彻底改变了传统手术, 应运而生的是各种适合不同类型手术的复合手术室。为此, 总结复合手术室发展历程中, 根据临床需求不断出现不同类型设备复合配置而成的复合手术室, 并结合现今复合手术室内设备复合的应用实例, 针对未来复合手术室的发展进行了展望。

**[关键词]** 复合手术室; 医疗设备; 配置管理

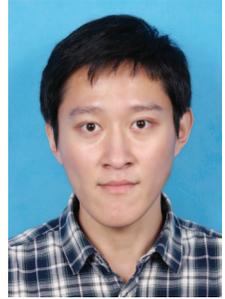
**DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2016.04.042**

**Introduction of application and prospects in configuration management of composite operating room equipment/WANG Hong-chao// China Medical Equipment,2016,13(4):132-135.**

**[Abstract]** Today's operation environment integrated complex imaging and image integration of sterile surgical guide equipment and advanced technology, the highly advanced equipment, technology is a highly integrated, high degree of integration, completely changed the traditional surgery, arises at the historic moment is complex suitable for different types of operation of the operating room. This paper summarizes some compound in the operating room development course, according to the clinical demand constantly appear different type composite configuration and composite operating room equipment, for the future development of composite operating room was prospected.

**[Key words]** Hybrid operating room; Medical equipment; Configuration management

**[First-author's address]** Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China.



## 作者简介

王宏超,男,(1987-),本科学历,助理工程师。北京大学人民医院设备处,从事医院医疗设备维护工作。

影像诊断系统可以为手术医生提供影像资料和诊断依据,其依靠于高效的医学成像设备。外科手术通常需要在开放直视的环境下进行,为了避免并发症的出现,故手术环境需做到无菌。将高效的成像设备、其他内镜类设备、电生理设备以及生命支持类设备等引入到无菌环境中,使复合手术室应运而生,并打破原有手术室医疗设备的局限性。

## 1 复合手术室

复合手术室又称杂交手术室(hybrid operating),由英国学者 Angelini<sup>[1]</sup>于1996年结合分期冠状动脉支架植入术和搭桥手术两种医疗技术治疗冠心病的情况而提出。北京大学人民医院于2005年将小型外周血管机(GE OEC9800)引入手术室,以完成各类结合开放和介入治疗的外周血管手术,成为国内最早将现有手术室改造成为复合手术室的医疗机构之一。继此,在我国各地,复合手术室建设数量呈现快速增长趋势,其中以数字血管造影(digital subtraction angiography, DSA)设备为成像主体设备相对较多,其中一些以MR、CT、医用直线加速器设备相复合为主体的复合手术室相继出现<sup>[2]</sup>。相比之下,国外复合手术室从理论到实践起步均早于我国,其复合手术室的建设和取得了显著进步。国外医疗公司借助自身在微

创技术和手术导航以及设备控制等领域的优势,纷纷开发出具有自身优势的数字化复合手术室。有报道,美国以加州大学洛杉矶分校(UCLA)于2007年新建的里根总统纪念医院为代表兴建的数字化复合手术室已有数百余间<sup>[3]</sup>。这些利用不同类型造影设备和影像技术的整合实例,给我国各级医院构建复合手术室提供了借鉴和参考。

## 2 医学科技配合临床需求不断融合

我国复合手术室的发展迅速,这种学科高度融合的手术室技术的发展依赖于医学工程学和医疗装备的进步,复合手术室的未来对医学科技的进步是一种机遇和挑战。纵观复合手术室的出现及发展,最早成功完成的复合手术,体现出介入治疗是患者和医生的共同诉求,复合手术由开放式到相对封闭,由大切口转变为经皮,其让微创化治疗成为现实。然而,在微创治疗中,图像引导可谓至关重要,这就需要高科技的成像设备,尤其是成像技术迅速发展,集成三维旋转血管造影,计算机断层扫描功能,血管内超声,经食道三维超声心动图,磁共振成像等技术,已成功地进入手术室,可以方便地配合整个手术过程。其实时性、高清晰度、智能化图像处理方法和图像集成技术,实现了在手术中成像。从DSA、CT发展到MRI

<sup>①</sup>北京大学人民医院设备处 北京 100044



术中成像技术,改变了过去只能在术前或术后成像的状况,不仅能方便地进行术前规划,选择最佳的手术策略,还可进行术后评价<sup>[4]</sup>。此外,还出现了精密立体定位技术,可精确定位手术对象。精密生命体征监测技术,对神经、大脑和脊椎的生理进行精密监测。治疗内镜手术技术,经人体自然管腔内镜治疗手术融入内镜手术室。麻醉气体监测,双谱指数系统“测量”知觉深度在麻醉监控领域带来了革命性的变化,确保患者整个手术过程的安全。

在手术室的发展过程中数字化集成度高,介入手术器械的灵巧化,已经出现的手术机器人进入复合手术室的情况,智能化的人体模型和手术模拟系统,都充分体现出高新的临床装备技术成为了促进复合手术室不断进步的动力源泉。在愈发尖端的技术推动下,手术室建设在不断进步,然而这种发展方向是顺应临床中不断出现的各种需求。目前,复合手术已经扩展到各个临床科室,用来解决单纯开放手术或介入手术无法解决的病症<sup>[5]</sup>。

### 3 复合手术室中设备复合配置

#### 3.1 先进医疗设备逐步进入手术室

从医学工程技术角度考虑复合手术室的配置,将室内所有不同的设备、器械之间整合并与医护人员互相协调工作,达到更佳的治疗效果,提升医疗效率。根据所要完成的手术类型引入的成像设备,最常见的是大型的DSA血管造影机和中小型的移动式C臂血管造影机。而中小型C臂由于球管有限的功率影响了成像质量,影像增强器的视野小于平板探测器系统,以及冷却系统容易过热报警,因此不适合复杂的心血管手术(见表1)。

表1 目前市场上主流血管造影设备性能比较

厂商	GE	SIEMENS	Philips
机型	IGS 730机器人	ArtisZeego (大平板)	FD20
机架类型	智能移动式	固定落地式	固定落地式
机架移动方式	激光制导	八轴机械设计	电动
机架重量(t)	0.9	1.7	1
防碰撞保护	非接触式智能 避障技术	接触式碰撞保护	接触式碰撞 保护
层流水平	百级	百级	万级
高压发生器(KW)	100	100	100
床长(cm)	333	281	319
床面旋转	全角度	全角度	全角度

由于适合多设备、多团队合作,我国现有的众多复合手术室将DSA视为手术室的核心工作平台,可以实时采集、储存及处理各种血管造影图像,各医院的复合手术室只需要根据不同的手术类型和固有硬件配

备来进行DSA系统的选型。与此同时,根据手术成像需求的不同,大型成像仪器如CT、磁共振也被要求引入到复合手术室中,最典型神经外科中的成像主要是依靠CT和MRI等医学影像为基础,实现数字化手术导航或采用术中磁共振和术中CT进行定位及评估手术效果。利用复合手术室可将定位技术、神经介入与外科结合起来进行手术,如经导管技术切除畸形血管术等。术中CT复合手术室,可应用于创伤骨科等不同类型的手术<sup>[6]</sup>。包括术中磁共振技术也适时的进入神经科等的手术中。与此同时,在手术室的发展过程中数字化集成度高,介入手术器械的灵巧化,手术机器人早已进入手术室,智能化的人体模型和手术模拟系统,都充分体现出高新的临床装备技术,成为了促进复合手术室不断进步的动力源泉。可以在磁共振室内无障碍进行患者体征监护的监护仪也早已进入医院放射科并投入使用。这些高科技医疗装备的融合,无不为建成更加适应各种类型手术的复合手术室提供了可行的条件。

#### 3.2 各种设备的配合及应用

各类先进设备的复合中面临的问题也必须重视。在以血管造影系统为平台的复合手术室中,往往还需要配备有监护、麻醉、超声、电生理、体外循环以及手术摄像转播等系统,所以各类设备的布局要适合整个手术室的物理空间,以达到协调统一的配合来适应整个手术团队开展手术。通过综合考量国内一些典型的复合手术室的解决方案,可以根据其手术结果来判断其手术室设备复合的情况。

近年来,应用高分辨率CT(西门子)定位肺小结节,穿刺置入血管栓塞弹簧圈(库克)后,在DSA(飞利浦FD20)引导下胸腔镜肺小结节楔形切除术,收到了较好的效果<sup>[7-8]</sup>。这种应用复合手术室进行的微创手术,高效、准确切除病灶,并有效缩短手术及住院时间,减少并发症,提高肺小结节的诊断率,同时可根治切除。

在神经外科的临床应用中,一种在CT监控下立体定向颅内血肿抽吸术的探索,是手术治疗全程在CT检查床上完成,经过多年的探索与数百上千例手术经验的积累,在CT全程监控下立体定向抽吸术成为一种安全简便、定位精确、创伤甚微以及有发展前途和值得推广的颅脑介入性技术<sup>[9]</sup>。随着立体定向技术的发展和临床经验的不断积累,该方法有望在颅内血肿的治疗上逐渐由辅助方法转为主要治疗手段。

此外,广州某医院开展了一项针对无法采用根治术的胰腺癌患者,实施CT引导下的氩氦刀冷冻技术胰腺癌冷冻消融术和腹腔神经丛阻滞术<sup>[10]</sup>。这类手术



全程在CT引导下,精确定位,结合了氩氦刀冷冻技术,针对肿瘤于胰腺的不同部位(位置无影响)实施冷冻手术,并在术后有效缓解胰腺癌患者癌性腹痛,提高患者的生活质量。不久前,福建某医院应用其DSA复合手术室完成了一例脑血管畸形(脑血管瘤)切除术,术前在手术室里精确定位畸形部位,术中引导畸形血管切除,术后造影检查手术的完整性,全程由血管造影机、高注、射线防护设备、数字化摄影、传输系统及各类手术器械与吊塔、无菌环境的高度配合,实现了灯、床、塔及血管机的结合,以最小的创伤,术后愈合快、缩短住院时间,使患者获得最大的利益,体现了外科手术器械和介入治疗技术和设备良好的结合<sup>[11]</sup>。国内广泛应用各类设备复合并结合多种术式成功完成一站式手术的案例已不胜枚举,而各类设备引入时需注意的问题同样应引起医院的重视。

### 3.3 聚焦复杂设备的引入

国内以DSA设备为主体成像设备的复合手术室已较为常见,DSA设备引入至手术室需要具备的条件也已较为成熟<sup>[12-13]</sup>。根据手术成像需求的不同,大型成像仪器如CT、MRI被要求引入到复合手术室中,在神经外科中主要成像设备是以CT和MRI等医学影像为基础,实现数字化手术导航,或采用术中MR和CT进行定位及评估手术效果<sup>[14-15]</sup>。利用复合手术室可将定位技术、神经介入与外科相结合进行手术,如经导管技术切除畸形血管术等<sup>[16-18]</sup>。

在CT和MRI复合手术室的建设中,设备考量因素相对较为复杂,主要考虑空间、电气、承重、振动、湿度、海拔、电磁干扰、空气质量和照明条件等。MRI需要考虑超导管安置,射频屏蔽和上、下水的要求,其前期场地的准备需相当周密。此外,需要规划合理的空间条件,严格按照合理的无菌洁净环境及射线防护的要求,预先考虑手术室中DSA,CT、MRI、手术灯、手术床、吊塔及常规手术室中的各类辅助手术设备,如监护仪、高频电刀、体外循环机及高压注射器等的电路、气路、水路、医疗管道以及网络的配置。根据功能定位的构想,给予手术室一定的发展升级空间。

复合手术室在引入磁共振成像设备时有较大困难,但磁共振的清晰度和无射线伤害等优势已被认可,MRI手术室的建设和最值得关注且需要注意的问题相对较多<sup>[19]</sup>。关注国内外医院在建立磁共振手术室的经验,其有很多值得总结和借鉴<sup>[20]</sup>。在国外,有磁共振手术室采用开放型磁共振仪,借助于医生与患者相互关联的MR图像引导,实现介入治疗过程。由于这种方法在病变定位、决定病变边缘方面有高度精确

性,且无需患者转移,使手术处理达到最佳,故这类手术的方法首先在神经外科中得到应用。我国主要采用的是磁体移动式或手术床移动式封闭式核磁术中成像的手术室<sup>[21-23]</sup>。开放型磁共振仪的手术室解决了相关手术器具、手术诊疗床、麻醉以及生理监测等一系列的与磁共振相适应的问题。如手术器具在操作过程中对磁体成像不会造成干扰等,但成像仪磁体场强为0.5 T,故具体的实际临床应用效果和手术效果还有待进一步讨论,但这种手术室还在不断改进中。我国磁共振手术室尚在建立的起步阶段,应该不断借鉴各种引入磁共振手术室的经验。

## 4 展望

目前,国内医疗机构手术室中更多的是住院手术室。在集合多学科、可以开展诸如介入微创治疗手术的复合手术室诞生后,门诊手术、日间手术会得到更好的发展,其可有效缩短患者的住院时间,降低住院感染风险,有效把控医院的社会效益和经济效益。在发达国家中手术患者50%是进行门诊手术。在这种发展趋势下,预计复合手术室在近期会得到更好的发展。对于设备厂商而言,为了适应复合手术室的发展建设,与其相适应的医疗设备会受到重视,并可在不久的将来不断被设计出来,同时需要医院与医疗设备厂商的良好配合,加强配置管理。目前,复合手术室在我国尚属形成与建立的初期阶段,各类临床需求的设备还存在很多不足和需要改进的地方。对于医学工程人员而言,随着复合手术室的不断革新,既是面临新的挑战,但也同样是一种技术发展的机遇。

### 参考文献

- [1] Lloyd CT, Calafiore AM, Wilde P, et al. Integrated left small thoracotomy and angioplasty for multivessel coronary artery revascularization[J]. *Ann Thorac Surg*, 1999, 68(3): 908-911.
- [2] 张再丰, 罗颖. 复合手术室建设标准探讨[J]. *医疗卫生装备*, 2015, 36(3): 124-125, 128.
- [3] 张强. 数字化手术室的现状和发展[J]. *世界医疗器械*, 2010, 16(9): 6-11.
- [4] 沈晋明, 俞卫刚. 手术室发展趋势与建设对策[J]. *中国医院建筑与装备*, 2012, 13(10): 58-63.
- [5] 刘晓征, 孟建国. 我国复合手术室配置与临床应用的思考[J]. *中国医学装备*, 2013, 10(9): 52-54.
- [6] 董天祥. 术中CT在创伤骨科手术中的应用[J]. *医疗卫生装备*, 2010, 31(4): 347.
- [7] 刘丽, 陈波, 许健, 等. CT和DSA复合引导下弹簧圈定位肺小结节胸腔镜切除术[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21(12): 1002-1006.
- [8] 董国华, 景华, 李德闽, 等. Hybrid手术室中胸腔镜下切除肺部微小病灶[J]. *中国微创外科杂志*, 2012, 12(9): 777-779.
- [9] 陈伟建, 诸葛启钊, 郑荣远, 等. CT监控下立体定



# 复发头颈部肿瘤接受再程放射治疗的研究现状和展望

张余飞<sup>①②</sup> 温居一<sup>①\*</sup> 康静波<sup>①</sup>

[文章编号] 1672-8270(2016)04-0135-04 [中图分类号] R730.55 [文献标识码] A

**[摘要]** 复发头颈部肿瘤的治疗策略已经从过去的单一手术治疗或放射治疗发展至如今的综合治疗, 综合治疗提高了复发头颈部肿瘤的局部控制率和无病生存率, 尤其是随着放射治疗设备和技术的发展, 出现了调强放射治疗, 近距离放射治疗, 立体定向放射治疗等新的治疗手段, 通过精确的定位、计划及治疗, 极大提高了靶区剂量, 减少了正常组织的剂量。本文主要对复发头颈部肿瘤的再程放射治疗的治疗方式选择等方面予以综述。

**[关键词]** 头颈部肿瘤; 立体定向放射治疗; 复发; 再程放射治疗

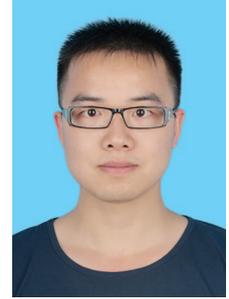
**DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2016.04.043**

**The research status and prospect of previously-Irradiated recurrent head and neck carcinoma in radiation therapy/ZHANG Yu-fei, WEN Ju-yi, KANG Jing-bo// China Medical Equipment,2016,13(4):135-138.**

**[Abstract]** The treatment of recurrent head and neck cancers has improved from single modality interventions of surgery and radiation therapy alone to include combined modality therapy with surgery, chemotherapy and radiation. Combined therapy has led to improved local control and disease-free survival. New developments in radiation oncology such as intensity-modulated radiotherapy, brachytherapy, stereotactic radiosurgery, fractionated stereotactic radiotherapy, have helped to improve this outlook even further. These recent advances allow for a higher dose to be delivered to the tumor while minimizing the dose delivered to the surrounding normal tissue. This article provides an update of the new developments in radiotherapy in the management of previously-irradiated recurrent head and neck carcinoma.

**[Key words]** Head and neck cancer; Stereotactic radiosurgery; Stereotactic body radiation therapy; Recurrent radiation therapy

**[First-author's address]** 1.Tumor Diagnosis and Treatment Center Navy General Hospital, Beijing 100048, China. 2.Anhui Medical University, Hefei 230032, China.



### 作者简介

张余飞,男,(1992-), 硕士研究生。海军总医院肿瘤诊疗中心、安徽医科大学海军临床医学院,专业方向: 肿瘤放射治疗学。

头颈部的恶性肿瘤病理类型以鳞癌为主要类型, 因头颈部鳞癌发病部位解剖位置特殊, 神经、血管多围绕其周围, 故根治性手术治疗和放射治疗的难度均较大, 既往以手术联合放射治疗的综合治疗为头颈部肿瘤的标准治疗, 但头颈部的狭小空间内密集分布着

许多重要器官组织, 根治性手术治疗常会造成不可逆的器官功能毁坏<sup>[1-2]</sup>。虽然放射治疗联合化疗已极大提高了头颈部恶性肿瘤的局部控制率及生存率, 但是仍然有20%~50%的患者经过根治性放射治疗后的2年内肿瘤局部复发, 故患者总体生存率不高的主要原因仍

①海军总医院肿瘤诊疗中心 北京 100048

②安徽医科大学海军临床医学院 安徽 合肥 230032

\*通讯作者: wenjuyi@126.com

向颅内血肿抽吸术的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36(5): 435-438.

[10] 周亮, 张丽, 王玉娥, 等. CT引导下氩氦刀冷冻术联合腹腔神经丛阻滞术缓解胰腺癌患者癌性腹痛的效果[J]. 广州医学2014, 35(4): 540-543.

[11] 黄碧燕, 吴春梅, 陈碧珠. 复合手术室在脑血管畸形切除中的优势及配合[J]. 中国伤残医学, 2013, 21(6): 122-123.

[12] 蒋伟浩, 李军. 杂交手术室的设计探讨[J]. 介入放射学杂志, 2011, 20(6): 490-493.

[13] 叶国栋, 谭树平, 李鹏, 等. 复合手术室的发展现状与应用[J]. 中国医疗设备, 2012, 27(7): 110-112.

[14] 田君鹏, 严潭, 胡立勇. 基于血管造影术成像的复合手术室的分析与设计[J]. 医疗卫生装备, 2011, 32(9): 93-95.

[15] 潘国忠, 张卓辉. 浅谈杂交手术室设计要点[J]. 中国医院建筑与装备, 2014, 15(2): 82-83.

[16] 焦永春, 王燕平, 武军, 等. 新型杂交手术室的设计[J].

中国医学装备, 2012, 9(12): 45-48.

[17] 韩春雷, 张旭. 杂交(HYBRID)手术室建设[J]. 中国医疗设备, 2011, 26(9): 84-87.

[18] 吴建军, 王艳峰. 心血管病医院复合手术室设计及节能措施[J]. 中国医院建筑与装备, 2012, 13(5): 28-30.

[19] 企业之窗. GE医疗首创专用超导磁共振MR430s[J]. 中国医疗设备, 2013, 28(5): 169.

[20] 罗时葆, 黄和玉, 罗西, 等. 简介美国哈佛医学院磁共振手术室[J]. 世界医疗器械, 2011, 17(9): 82-90.

[21] 周恒瑾. 手术室术中磁共振系统设计与建设浅述[J]. 中国医院建筑与装备, 2013, 14(12): 82-84.

[22] 宋戈核. 磁共振成像手术室设计浅析[J]. 中国医院建筑与装备, 2010(7): 61-63.

[23] 潘国忠, 张卓辉. 核磁共振手术室建设的几点体会[J]. 中国医院建筑与装备, 2014, 15(1): 85-86.

收稿日期: 2015-12-17